

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-186113

(43)Date of publication of application : 14.07.1998

(51)Int.Cl.

G02B 5/04  
G11B 7/135  
G11B 11/10

(21)Application number : 08-350453

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 27.12.1996

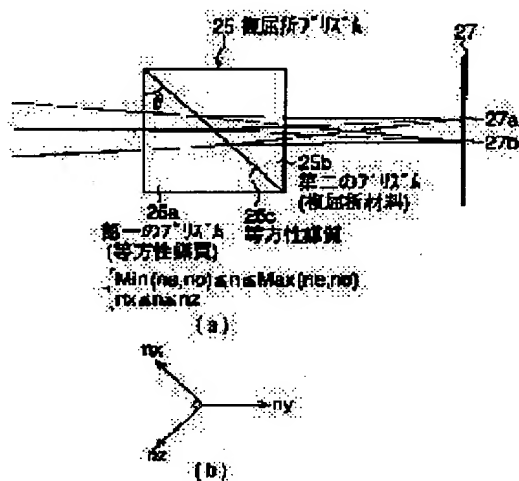
(72)Inventor : NISHI NORIAKI  
SAITO KIMIHIRO  
SATO SHUZO

## (54) DOUBLE REFRACTIVE PRISM AND OPTICAL PICKUP UTILIZING THE PRISM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a double refractive prism allowed to be easily manufactured and capable of determining the optical path of an optical beam in accordance with the limitation of parts arrangement in a device and an optical pickup and an optical disk device utilizing the double refractive prism.

**SOLUTION:** When the prism 25 is constituted of fixing a 1st prism 25a consisting of an isotropic medium and a 2nd prism 25b consisting of a double refractive material, the refractive index (n) of the 1st prism 25a and the refractive indexes  $n_o$ ,  $n_e$  of the 2nd prism 25b are set up to prescribed values. Consequently the optical path of an optical beam projected through the 2nd prism 25b can be determined in a required direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-186113

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月14日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 5/04

G 0 2 B 5/04

D

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

A

11/10

5 5 1

11/10

5 5 1 D

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平8-350453

(22) 出願日

平成8年(1996)12月27日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 西 紀彰

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 斉藤 公博

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 佐藤 修三

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

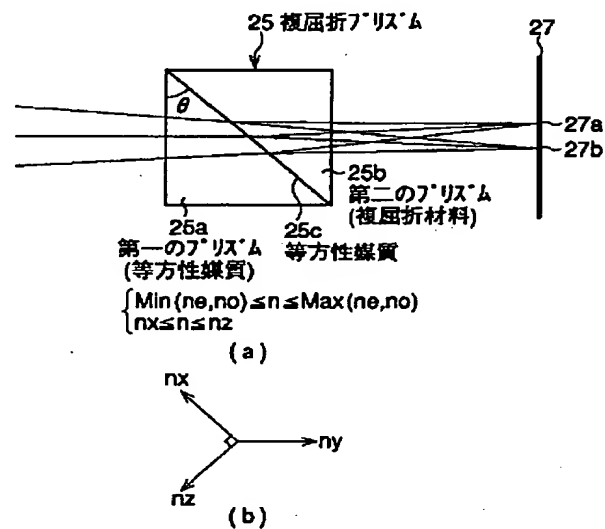
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 複屈折プリズム及びこれを利用した光学ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、容易に製造されるとともに、装置内での部品配置の制限に応じて、光ビームの光路を決定できるようにした、複屈折プリズムと、これを利用した光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 等方性媒質から成る第一のプリズム25aと、複屈折材料から成る第二のプリズム25bとを固定することにより構成されていて、第一のプリズムの屈折率 $n$ と第二のプリズムの屈折率 $n_o$ 、 $n_e$ とを所定の値とすることにより、第二のプリズムを通過して出射する光ビームの光路を所望の方向に決定するようにした複屈折プリズム25。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 等方性媒質から成る第一のプリズムと、複屈折材料から成る第二のプリズムとを固定することにより構成されていて、第一のプリズムの屈折率と第二のプリズムの屈折率とを所定の値とすることにより、第二のプリズムを通過して出射する光ビームの光路を所望の方向に決定するようにしたことを特徴とする複屈折プリズム。

【請求項2】 前記第二のプリズムを構成する複屈折材料が、一軸性結晶であることを特徴とする請求項1に記載の複屈折プリズム。

【請求項3】 前記第一のプリズムを構成する等方性媒質の屈折率が、第二のプリズムを構成する一軸性結晶の常光屈折率と異常光屈折率に対して、これらの各屈折率の何れかに等しいかその間の値であることを特徴とする請求項2に記載の複屈折プリズム。

【請求項4】 前記第一のプリズムを構成する等方性媒質の屈折率が、第二のプリズムを構成する一軸性結晶の常光屈折率と異常光屈折率に対して、これらの各屈折率の何れか小さい方よりも小さい値であることを特徴とする請求項2に記載の複屈折プリズム。

【請求項5】 前記第一のプリズムを構成する等方性媒質の屈折率が、第二のプリズムを構成する一軸性結晶の常光屈折率と異常光屈折率に対して、これらの各屈折率の何れか大きい方よりも大きい値であることを特徴とする請求項2に記載の複屈折プリズム。

【請求項6】 前記第二のプリズムを構成する複屈折材料が、二軸性結晶であることを特徴とする請求項1に記載の複屈折プリズム。

【請求項7】 前記第一のプリズムを構成する等方性媒質の屈折率 $n$ が、第二のプリズムを構成する二軸性結晶の三つの屈折率軸方位の屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ に関して、屈折率 $n_x$ に等しいか大きく、且つ屈折率 $n_z$ に等しいか小さいことを特徴とする請求項6に記載の複屈折プリズム。

【請求項8】 前記第一のプリズムを構成する等方性媒質の屈折率 $n$ が、第二のプリズムを構成する二軸性結晶の三つの屈折率軸方位の屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ に関して、一番小さい屈折率 $n_x$ より小さいことを特徴とする請求項6に記載の複屈折プリズム。

【請求項9】 前記第一のプリズムを構成する等方性媒質の屈折率 $n$ が、第二のプリズムを構成する二軸性結晶の三つの屈折率軸方位の屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ に関して、一番大きい屈折率 $n_z$ より大きいことを特徴とする請求項6に記載の複屈折プリズム。

【請求項10】 前記第一及び第二のプリズムの貼り合わせ面に、偏光分離膜が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の複屈折プリズム。

【請求項11】 光ビームを出射する光源と、前記光源から出射された光ビームを光ディスクの信号記

録面上に集束させる光集束手段と、

前記光源と光集束手段との間に配設された光分離手段と、

この光分離手段で分離された光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームを偏光分離する偏光分離手段と、

この偏光分離手段で偏光分離された各光ビームを受光する受光部を有する光検出器とを含んでおり、

前記偏光分離手段が、

等方性媒質から成る第一のプリズムと、複屈折材料から成る第二のプリズムとを固定することにより構成されて

いて、第一のプリズムの屈折率と第二のプリズムの屈折率とを所定の値とすることにより、第二のプリズムを通過して出射する光ビームの光路を所望の方向に決定するようにしたことを特徴とする光学ピックアップ。

【請求項12】 前記光分離手段と前記偏光分離手段とが一体に構成されており、この一体の光学素子が、等方性媒質から成る第一のプリズムと、複屈折材料から成る第二のプリズムとを固定することにより構成されて

いて、第一のプリズムの屈折率と第二のプリズムの屈折率とを所定の値とすることにより、第二のプリズムを通過して出射する光ビームの光路を所望の方向に決定するようにしたことを特徴とする請求項11に記載の光学ピックアップ。

【請求項13】 前記複屈折プリズムの第一及び第二のプリズムを固定した貼り合わせ面に、偏光分離膜が形成されていることを特徴とする請求項11に記載の光学ピックアップ。

【請求項14】 前記複屈折プリズムの偏光分離膜によって偏光分離される第一のプリズム側の光路中に、サーボ信号検出用の光学系が配設されると共に、偏光分離膜を透過する第二のプリズム側の光路中に、光磁気信号検出用の光学系が配設されていることを特徴とする請求項13に記載の光学ピックアップ。

【請求項15】 光源から出射した光ビームを、光ディスクの信号記録面上に集束する光集束手段と、光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームを偏光分離手段により偏光分離して受光する受光部を有する光検出手段と、

前記光集束手段を移動可能な駆動手段と、

前記光検出手段の受光部からの信号に基づいて生成されたサーボ信号を、前記駆動手段に供給するサーボ手段とを含んでおり、

前記偏光分離手段が、

等方性媒質から成る第一のプリズムと、複屈折材料から成る第二のプリズムとを固定することにより構成されて

いて、第一のプリズムの屈折率と第二のプリズムの屈折率とを所定の値とすることにより、第二のプリズムを通過して

出射する光ビームの光路を所望の方向に決定するようにしたことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複屈折プリズムと、これを利用した光磁気ディスク（MO）等の信号を記録及び／又は再生するための光学ピックアップ、及び光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、偏光素子は、入射する偏光の方向に対して、異なる屈折率を有することにより、非偏光から偏光を分離したり、光の偏光状態を検出するための光学素子であって、従来、光学設計の容易なことから、一軸性結晶が広く使用されている。このような偏光素子としては、最も基本的な偏光子や位相子と、これらの複合素子である複像偏光子等の種々のものが知られている。このうち、複像偏光子として、ウォラストンプリズムや3ビームウォラストンプリズムがあり、これらを用いた光磁気ディスク記録再生用の光学ピックアップが一般に利用されるようになってきている。

【0003】このような偏光素子は、従来一軸性結晶として水晶から構成されているが、例えば直径6.4mmの所謂ミニディスク（MD）等、光磁気ディスクの小型化・高密度化に伴って、光学ピックアップ自体の小型化が要求されている。このため偏光素子は偏光と非偏光の屈折率差がより大きい例えばLN（LiNbO<sub>3</sub>：ニオブ酸リチウム）等から構成されている。このLNは、より大きな光線分離を実現できるので、光学ピックアップ全体が小型に構成されることになる。

【0004】さらに、このようなLNから成るウォラストンプリズムを使用した光学ピックアップにおいては、ウォラストンプリズムにより、光磁気ディスクからのMO信号を含む戻り光ビームを分離することにより、分離した各光ビームをそれぞれ光検出器の対応する受光部に導いて、各光ビームの検出を行なう。これにより、各受光部からの検出信号に基づいて、光磁気ディスクのグループに記録されたウォブル信号が、検出されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成の光学ピックアップにおいては、光磁気ディスクからの戻り光に含まれる光磁気（MO）信号を取り出すために、LNから成るウォラストンプリズムが使用されているが、このLN等の複屈折材料は、一般に製造効率や精度が比較的低いことから、製造コストが高くなってしまうという問題があった。さらに、このような複屈折材料は、結晶方位を有していることから、加工や組立の際に、結晶方位を正確に管理する必要があると共に、材料自体が比較的脆かったり硬過ぎたりすることがあり、加工性が悪い。このため、加工効率・組立効率があ

まり良くなく、コストが高くなってしまうという問題があった。また、プリズム自体の形状も傾斜面を有する等複雑な形状を有しており、加工の際の傾斜面の切り出し工程が必要であることから、コストが高くなってしまう等の問題があった。さらに、光学ピックアップのさらなる小型化の要請が強まっており、より一層大きな光線分離を行える複屈折プリズムが求められている。

【0006】本発明は、以上の点に鑑み、容易に製造されるとともに、装置内での部品配置の制限に応じて、光ビームの光路を決定できるようにした、複屈折プリズムと、これを利用した光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、等方性媒質から成る第一のプリズムと、複屈折材料から成る第二のプリズムとを固定することにより構成されていて、第一のプリズムの屈折率と第二のプリズムの屈折率とを所定の値とすることにより、第二のプリズムを通過して出射する光ビームの光路を所望の方向に決定するようにした、複屈折プリズムにより、達成される。

【0008】上記構成によれば、複屈折プリズムが、等方性媒質から成る第一のプリズムと、例えば一軸性結晶または二軸性結晶から成る複屈折材料から成る第二のプリズムを固定することにより構成されている。第一のプリズムに入射して、固定面を介して第二のプリズムに入射する入射光は、第二のプリズムに入射する際に偏光分離される。ここで、等方性媒質の屈折率を、複屈折材料の屈折率軸方位に関する屈折率に対して、適宜に選定することにより、第二のプリズムから出射する偏光分離された各偏光ビームが、所望の方向に導かれることになり、光学ピックアップや光ディスク装置の設計の自由度が大きくなる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図7を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0010】図1は、本発明による複屈折プリズムを組み込んだ光学ピックアップを備えた光ディスク装置を示している。図1において、光ディスク装置10は、光磁気ディスク11を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ12と、光学ピックアップ20、その駆動手段としての送りモータ14、光磁気ディスク11に対して情報記録を行なうための磁気ヘッド15を備えている。ここで、スピンドルモータ12は、システムコントローラ16及びサーボ制御回路18により駆動制御さ

れ、所定回転数で回転される。

【0011】また、光学ピックアップ20は、この回転する光磁気ディスク11の信号記録面に対して光を照射して、記録時には、信号変復調器及びECC17からの信号に基づいて、記録磁気ヘッド15と共に、信号の記録を行なうと共に、再生時には、この信号記録面からの戻り光を検出するために、信号変復調器及びECC17に対して戻り光に基づく再生信号を出力する。これにより、信号変復調器及びECC17の信号復調部にて復調された記録信号は、ECC（エラーコレクション）部を介して誤り訂正され、例えばコンピュータのデータストレージ用の場合には、インターフェースを介して、外部コンピュータ等へ送出される。これにより、外部コンピュータ等は、光磁気ディスク11に記録された信号を、再生信号として受け取ることができるようになってい

る。また、光ディスク装置が例えばオーディオ用の場合には、D/A、A/D変換器のD/A変換部でデジタル/アナログ変換され、オーディオ信号を得るようになっている。

【0012】上記光学ピックアップ20には、例えば光磁気ディスク11上の所定の記録トラックまで移動させるための送りモータ14が接続されている。スピンドルモータ12の制御と、送りモータ14の制御と、光学ピックアップ20の対物レンズを保持する二軸アクチュエータのフォーカシング方向及びトラッキング方向の制御は、それぞれサーボ制御回路18により行なわれる。

【0013】図2(a)は、上記光ディスク装置10に組み込まれた光学ピックアップの第一の実施形態を示している。図2において、光学ピックアップ20は、光源としての半導体レーザ素子21から出射される光ビームの光路中に順次に配設された、光分離手段としてのビームスプリッタ22、平行光変換手段としてのコリメータレンズ23及び光集束手段としての対物レンズ24と、ビームスプリッタ22による分離光路中に順次に配設された、複屈折プリズム25、マルチレンズ26及び光検出器27とから構成されている。

【0014】ここで、上記対物レンズ24を除く各光学素子、即ち半導体レーザ素子21、ビームスプリッタ22、コリメータレンズ23、複屈折プリズム25、マルチレンズ26及び光検出器27は、光学ピックアップ20に設けられたガイド（図示せず）に沿って、光磁気ディスク11の半径方向に移動可能に支持された光学ベース（図示せず）に、それぞれ固定保持されている。

【0015】上記半導体レーザ素子21は、半導体の再結合発光を利用した発光素子であり、所定のレーザ光を出射する。

【0016】ビームスプリッタ22は、その偏光分離膜22aが光軸に対して45度傾斜した状態で配設された偏光ビームスプリッタであり、半導体レーザ素子21からの光ビームと光磁気ディスク11の信号記録面からの

戻り光を偏光分離する。即ち、半導体レーザ素子21からの光ビームの一部は、ビームスプリッタ22の偏光分離膜22aを透過し、戻り光ビームの一部は、ビームスプリッタ22の偏光分離膜22aで反射されるようになっている。

【0017】コリメータレンズ23は、凸レンズであって、ビームスプリッタ22からの光ビームを平行光に変換する。

【0018】対物レンズ24は、凸レンズであって、コリメータレンズ23からの平行光ビームを、回転駆動される光磁気ディスク11の信号記録面の所望の記録トラック上に集束させる。ここで、対物レンズ24は、図示しない二軸アクチュエータにより、二軸方向即ちフォーカシング方向FCS及びトラッキング方向TRKに移動可能に支持されている。

【0019】複屈折プリズム25は、貼り合わせプリズムにより構成されており、光磁気ディスク11からの戻り光ビームに基づいて偏光分離を行なうものである。平行レンズ26は、戻り光学系における光ビームの倍率を大きくして、スポットの分離を確保している。

【0020】光検出器27は、ビームスプリッタ22で反射され、複屈折プリズム25及びマルチレンズ26を介して偏光分離されて入射する二つの戻り光ビームに対して、図2(b)に示すように、それぞれ受光部27a、27bを有するように構成されている。図示の場合、受光部27aは、図において縦方向に二分割されており、各分割部の出力信号差からプッシュプル法により、アドレス信号を得ている。また、受光部27a、27bの出力信号の差から再生信号としてのMO信号が得られるようになっている。尚、半導体レーザ素子21は、光源としての半導体レーザチップを收容した部分21bと、ホログラム素子を形成する部分21aとを有している。半導体レーザチップから出射した往きの光ビームは21aの下面（レーザチップ側）に設けたグレーティングにより分割されて上記ビームスプリッタ22に入射する。一方光ディスク11からの戻り光は、上記ビームスプリッタ22を透過して、21aの上面に形成したホログラム面に入り回折される。この回折光は、21b内の図示しない分割受光部に入射し、それぞれ所定のサーボ信号を生成する。

【0021】図3は、上記複屈折プリズム25の構成例を示している。図3(a)において、ウォラストンプリズム25は、二つの三角柱状のプリズム25a、25bを貼り合わせることで、構成されている。ここで、第一のプリズム25aは、等方性媒質、例えばガラス（屈折率が1.4乃至2.1程度のもの）、プラスチック（屈折率が1.4乃至1.6程度のもの）や、PLZT（屈折率2.5程度のもの）等から構成されている。これに対して、第二のプリズム25bは、複屈折材料、例えば一軸性結晶または二軸性結晶から構成されてい

る。一軸性結晶としては、例えばニオブ酸リチウムLN ( $\text{LiNbO}_3$ ) や、YVO4 が使用され、また二軸性結晶としては、例えばKTP ( $\text{KTiOPO}_4$ ) が使用される。

【0022】プリズム25a、25bの互いに対向する貼り合わせ面25cは、光軸に垂直な面に対して $\theta$ だけ傾斜していると共に、この貼り合わせ面25cと反対側の入射面及び出射面は、光軸に対して垂直に且つ互いに平行になるよう形成されている。また、プリズム25bは、例えば図3(b)に示すように、二軸性結晶の場合には、その三つの屈折率軸方位のうち、 $n_x$ 軸が貼り合わせ面の傾斜方向に延び、且つ $n_z$ 軸がこの傾斜方向と直角に、さらに $n_y$ 軸が光軸と平行に延びるように、構成されている。

【0023】ここで、プリズム25aの屈折率 $n$ は、プリズム25bが一軸性結晶の場合には、その常光屈折率 $n_o$ 、異常光屈折率 $n_e$ に関して、これらに等しいか間の値となるように選定され、また、プリズム25bが二軸性結晶の場合には、その三つの屈折率軸方位の屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ に関して、屈折率 $n_x$ に等しいか大きく且つ屈折率 $n_z$ に等しいか小さくなるように選定される。これにより、複屈折プリズム25の第一のプリズム25aに入射した光ビームは、異常光線が、図3にて上方に屈折され、光検出器27の受光部27aに入射すると共に、常光線が、図3にて下方に屈折され、光検出器27の受光部27bに入射することになる。この場合、例えば、プリズム25bが、一軸性結晶であるYVO4 (屈折率 $n_o=1.974$ 、 $n_e=2.188$ ) から成るとき、プリズム25aは、例えばLaSF35 (屈折率 $n\sim 2.0$ ) が使用される。(以下、波長780nmの光に対する屈折率)

また、プリズム25bが、例えば二軸性結晶であるKTP (屈折率 $n_x=1.7509$ 、 $n_y=1.7591$ 、 $n_z=1.8448$ で、 $n_x$ と $n_y$ の屈折率と軸方位はほぼ同じである) から成るとき、プリズム25aは、例えばSFL03 (屈折率 $n=1.825$ ) が使用される。

【0024】これに対して、図4では、プリズム25aの屈折率 $n$ が、プリズム25bが一軸性結晶の場合には、その常光屈折率 $n_o$ 、異常光屈折率 $n_e$ に関して、何れの屈折率 $n_o$ 、 $n_e$ よりも小さく選定され、また、プリズム25bが二軸性結晶の場合には、その三つの屈折率軸方位の屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ に関して、屈折率 $n_x$ より小さく選定されている。そうすると、複屈折プリズム25の第一のプリズム25aに入射した光ビームは、異常光線も常光線も、図4にて上方に屈折され、光検出器27に入射することになる。この場合、例えば、プリズム25bが、一軸性結晶であるYVO4 から成るとき、プリズム25aは、一般的なガラス(特殊なガラスを除く殆どのガラス)が使用される。また、プリズム

25bが、例えば、一軸性結晶であるLN (屈折率 $n_o=2.258$ 、 $n_e=2.178$ ) から成るとき、プリズム25aは、殆どのガラス、プラスチックが使用される。さらに、プリズム25bが、例えば、二軸性結晶であるKTPから成るとき、プリズム25aは、例えばBK7 (屈折率 $n=1.511$ ) またはほぼ同じ屈折率を有するガラス、プラスチック等が使用される。

【0025】また、プリズム25aの屈折率 $n$ が、プリズム25bが一軸性結晶の場合には、その常光屈折率 $n_o$ 、異常光屈折率 $n_e$ に関して、何れの屈折率 $n_o$ 、 $n_e$ よりも大きく選定され、また、プリズム25bが二軸性結晶の場合には、その三つの屈折率軸方位の屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ に関して、屈折率 $n_z$ より大きく選定されると、図5に示すように、複屈折プリズム25の第一のプリズム25aに入射した光ビームは、異常光線も常光線も、図5にて下方に屈折され、光検出器27の受光部27aに入射することになる。この場合、例えば、プリズム25bが、一軸性結晶であるYVO4 またはLN から成るとき、プリズム25aは、PLZT (屈折率 $n\sim 2.5$ ) が使用される。また、プリズム25bが、例えば、二軸性結晶であるKTPから成るとき、プリズム25aは、例えばLaSFN31 (屈折率 $\sim 1.87$ ) またはLaSF35 (屈折率 $n\sim 2.0$ ) 等の高屈折率のガラスが使用される。

【0026】かくして、プリズム25aの屈折率 $n$ が、プリズム25bの屈折率軸方位に関して適宜に選定されることにより、複屈折プリズム25により偏光分離された各光ビームが、光検出器27の配置場所に応じて、所望の方向に導かれ得ることになる。例えば、図5に示すように、光検出器27を有する受光手段28が、光学ピックアップ20のシャーシ20aに対して、配置場所が制限されてしまい、複屈折プリズム25に対する入射光ビームの光軸上からずれて配設される場合がある。このようなとき、複屈折プリズム25から出射する偏光分離された光ビームが、図5にて下方に屈折されることにより、光検出器27の各受光部27a、27bに向かって導かれることになり、正確な信号検出が行われることになる。

【0027】本実施形態による光学ピックアップ20を組み込んだ光ディスク装置10は、以上のように構成されており、次のように動作する。先づ、光ディスク装置10のスピンドルモータ12が回転することにより、光磁気ディスク11が回転駆動される。そして、光学ピックアップ20が、光磁気ディスク11の半径方向に移動されることにより、対物レンズ24の光軸が、光磁気ディスク11の所望のトラック位置まで移動されることにより、アクセスが行なわれる。

【0028】この状態にて、光学ピックアップ20にて、半導体レーザ素子21からの光ビームは、ビームスプリッタ22を透過し、コリメータレンズ23により平

行光に変換される。そして、この平行光ビームは、対物レンズ24を介して、光磁気ディスク11の信号記録面に集束される。光磁気ディスク11からの戻り光は、再び対物レンズ24、コリメータレンズ23を介して、ビームスプリッタ22に入射する。そして、ビームスプリッタ22の偏光分離膜22aで反射され、複屈折プリズム25及びマルチレンズ26を介して、光検出器27に結像する。これにより、光検出器27の検出信号に基づいて、光磁気ディスク11の記録信号が再生される。

【0029】その際、信号変復調器及びECC17は、光検出器27からの検出信号により、トラッキングエラー信号を検出すると共に、非点収差法によりフォーカシングエラー信号を検出する。そして、サーボ制御回路18は、システムコントローラ16を介して、図示しない二軸アクチュエータをサーボ制御して、対物レンズ24が、フォーカシング方向に移動調整され、フォーカシングが行なわれると共に、トラッキング方向に移動調整されて、トラッキングが行なわれる。

【0030】この場合、複屈折プリズム25は、プリズム25aが等方性媒質、プリズム25bが一軸性結晶または二軸性結晶の複屈折材料により構成されており、プリズム25bの出射面が、プリズム25aの入射面に対して平行に形成されている。従って、複屈折率プリズム25の加工が容易に行われることになると共に、複屈折プリズム25が小型且つ軽量に構成されることになり、光学ピックアップそして光ディスク装置全体が小型且つ軽量に構成されることになる。

【0031】図6は、本発明による複屈折プリズムの第二の実施形態を組み込んだ光学ピックアップを示している。図6において、光学ピックアップ30は、図2に示した光学ピックアップ20における複屈折プリズム25及びビームスプリッタ22が一体の複屈折プリズム31として構成されている点でのみ異なる構成である。

【0032】この複屈折プリズム31は、図6に示すように、二つの三角柱状のプリズム31a、31bとの間に、断面が平行四辺形のプリズム31cとを貼り合わせることで、構成されている。プリズム31a、31cは、等方性媒質から成り、プリズム31bは、複屈折材料、例えばLN、YVO4等の一軸性結晶またはKTP(KTiOPO4)等の二軸性結晶から成る。このように複屈折プリズム31は光分離手段と偏光分離手段とを一体に構成したものである。

【0033】プリズム31a、31cの互いに対向する貼り合わせ面31dは、半導体レーザー素子21からの光軸に対して45度だけ傾斜していると共に、この貼り合わせ面に、誘電体多層膜等から成る偏光分離膜31dが形成されている。また、プリズム31b、31cの貼り合わせ面31eは、光軸に垂直な面に対して角度 $\theta$ だけ傾斜していると共に、この貼り合わせ面と反対側の入射面は、光軸に対して垂直になるように形成されている。

ここで、 $\theta = 45$ 度なので、各貼り合わせ面31d、31eは互いに平行であるので、このため複屈折プリズム31は加工しやすく、製造が容易である。

【0034】このような構成の光学ピックアップ30によれば、図2に示した光学ピックアップ20と同様に作用して、複屈折プリズム31の偏光分離によって分離された各光ビームが、それぞれマルチレンズ26を介して、光検出器27の各受光部27a、27bに導かれるようになっている。

【0035】図7は、本発明による複屈折プリズムの第三の実施形態を組み込んだ光学ピックアップを示している。図7において、光学ピックアップ40は、光源としての半導体レーザー素子及び光検出器が一体に構成された受発光装置41と、その半導体レーザー素子から出射される光ビームの光路中に順次に配設された、光分離手段及び複屈折プリズムとしてのビームスプリッタ42、光路折曲げ用の立上げミラー43及び光集束手段としての対物レンズ44と、ビームスプリッタ42による分離光路中に順次に配設された、平凹レンズ45及び光検出器46とから構成されている。

【0036】ここで、ビームスプリッタ42は、二つのプリズム42a、42bを貼り合わせることで、構成されている。第一のプリズム42aは、等方性媒質、例えばガラスSFL03(屈折率 $n \sim 1.825$ )から構成されている。これに対して、第二のプリズム42bは、複屈折材料、例えば一軸性結晶であるLNから構成されている。これにより、ビームスプリッタ42は、ビームスプリッタ42のプリズム42a、42bを構成する材料の屈折率によって、プリズム42bから出射した光ビームが、光磁気ディスク11の表面から離反する方向に屈折されるように構成することができる。

【0037】また、第二のプリズム42bは、複屈折材料、例えば二軸性結晶であるKTPにより構成し、前述のようにその屈折率を調整してもよい。この場合には、プリズム42a、42bの互いに対向する貼り合わせ面42cは、光軸に垂直な面に対して $\theta$ だけ傾斜していると共に、この貼り合わせ面と反対側の入射面及び出射面42dも、光軸に垂直な面に対して $\theta$ だけ傾斜し、互いに平行になるよう形成することができる。さらに、プリズム42a、42bの貼り合わせ面には、誘電体多層膜による偏光分離膜42cが形成されている。これにより、光磁気ディスク47からの戻り光は、ビームスプリッタ42の偏光分離膜42cによって偏光分離され、光磁気信号を含む光ビームが、この偏光分離膜42cを透過し、光検出器46に導かれるようになっている。この場合、ビームスプリッタ42のプリズム42a、42bを構成する材料の屈折率によって、プリズム42bから出射した光ビームが、光磁気ディスク11の表面から離反する方向に屈折されるし、ビームスプリッタ42のプリズム42a、42bの貼り合わせ面42cと反対側の



入射面及び出射面42dとを平行にすることができ、ビームスプリッタ42を形成するときに加工が容易で製造し易い。

【0038】このような構成の光学ピックアップ40によれば、受発光装置41から出射した光は、ビームスプリッタ42の偏光分離膜42cで反射された後、立上げミラー43を介して対物レンズ44に向かって折曲げられ、対物レンズ44を介して、光磁気ディスク47の信号記録面に集束される。光磁気ディスク47からの戻り光は、再び対物レンズ44、立上げミラー43を介して、ビームスプリッタ42に入射する。そして、ビームスプリッタ42の偏光分離膜42cを透過して、複屈折材料から成るプリズム42bを通して偏光分離された後、平凹レンズ45を介して、光検出器46に入射する。これにより、光検出器46の検出信号に基づいて、光磁気信号が得られることになる。尚、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号は、ビームスプリッタ42の偏光分離膜42cで反射された戻り光ビームを受発光装置41の受光部で検出することにより、得られるようになっている。

【0039】この場合、ビームスプリッタ42のプリズム42a、42bを構成する材料の屈折率によって、プリズム42bから出射した光ビームは、光磁気ディスク11の表面から離反する方向に屈折される。これによって、光検出器46が、光磁気ディスク11の表面から離反した位置に配設されることになり、光検出器46が光磁気ディスク11のカートリッジ11aと干渉することが排除されるようになっている。尚、ビームスプリッタ42の、第一のプリズム42aの屈折率 $n$ について、第二のプリズム42bが一軸性結晶の場合には、その常光屈折率 $n_o$ 、異常光屈折率 $n_e$ に関して、これらに等しいか間の値となるように選定すれば、光ビームを曲げずに真っ直ぐ導くことができる。このようにすると、図7において、機器側のシャーンがSの位置に迫っている場合にも、各光学素子を配置しやすい。

【0040】上記実施形態においては、光学ピックアップ30ではホログラムレーザ素子を用いた受発光装置21を、光学ピックアップ40ではホログラムを使用しない受発光素子41を用いているが、光学ピックアップ30に受発光素子41を、光学ピックアップ40にホログ

ラムを利用した受発光装置21を使用してもよい。

#### 【0041】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、容易に製造されるとともに、装置内での部品配置の制限に応じて、光ビームの光路を決定できるようにした、複屈折プリズムと、これを利用した光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による複屈折プリズムを組み込んだ光ディスク装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク装置における光学ピックアップの構成を示す概略側面図及び光検出器の拡大斜視図である。

【図3】図2の光学ピックアップにおける複屈折プリズムの第一の実施形態の構成を示す拡大側面図である。

【図4】図3の複屈折プリズムの変形例を示す拡大側面図である。

【図5】図3の複屈折プリズムの他の変形例を示す拡大側面図である。

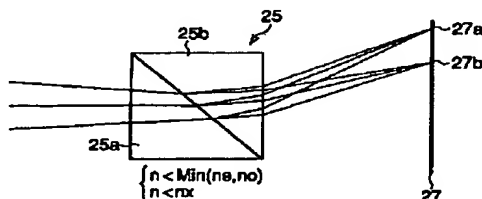
【図6】本発明による複屈折プリズムの第二の実施形態を組み込んだ光学ピックアップの構成を示す概略側面図及び光検出器の拡大斜視図である。

【図7】本発明による複屈折プリズムの第三の実施形態を組み込んだ光学ピックアップの構成を示す概略側面図及び光検出器の拡大斜視図である。

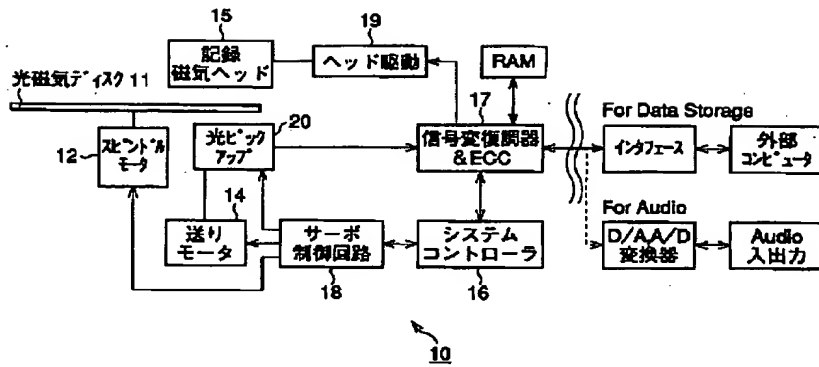
#### 【符号の簡単な説明】

10・・・光ディスク装置、11・・・光磁気ディスク、12・・・スピンドルモータ、14・・・送りモータ、15・・・磁気ヘッド、16・・・システムコントローラ、17・・・信号変復調器及びECC、18・・・サーボ制御回路、20・・・光学ピックアップ、21・・・半導体レーザ素子、22・・・ビームスプリッタ、23・・・コリメータレンズ、24・・・対物レンズ、25、31・・・複屈折プリズム、26・・・マルチレンズ、27・・・光検出器、30、40・・・光学ピックアップ、41・・・受発光装置、グレーティング、42・・・ビームスプリッタ、43・・・立上げミラー、44・・・対物レンズ、45・・・平凹レンズ、46・・・光検出器、47・・・光磁気ディスク。

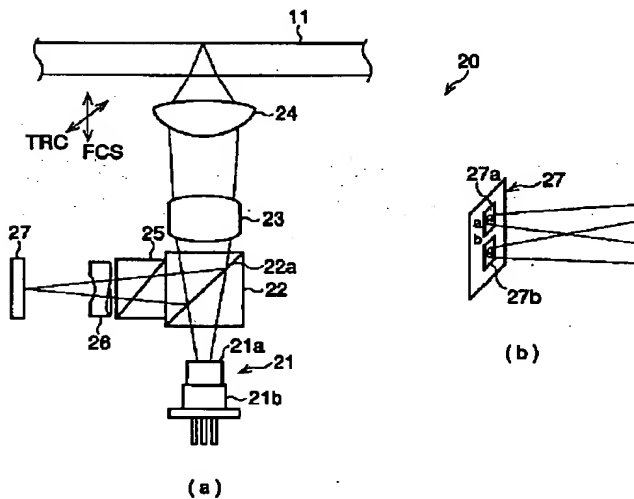
【図4】



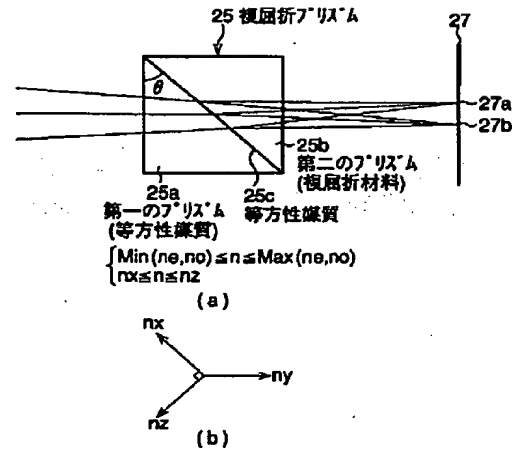
【図1】



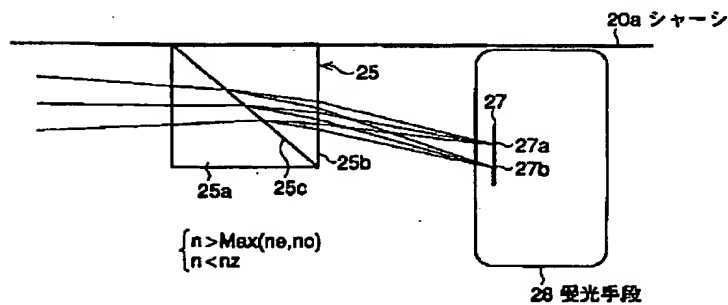
【図2】



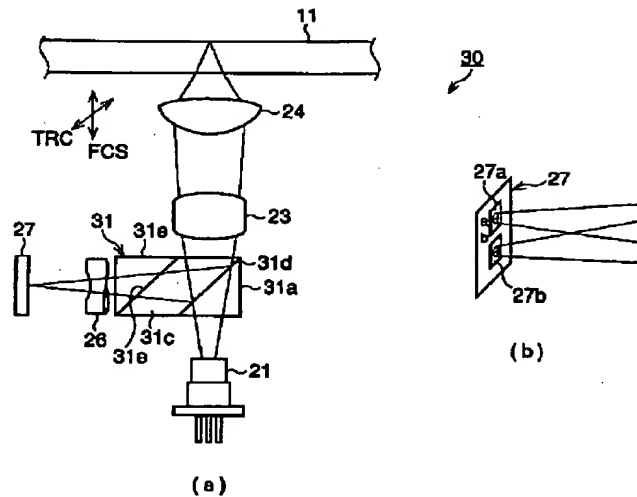
【図3】



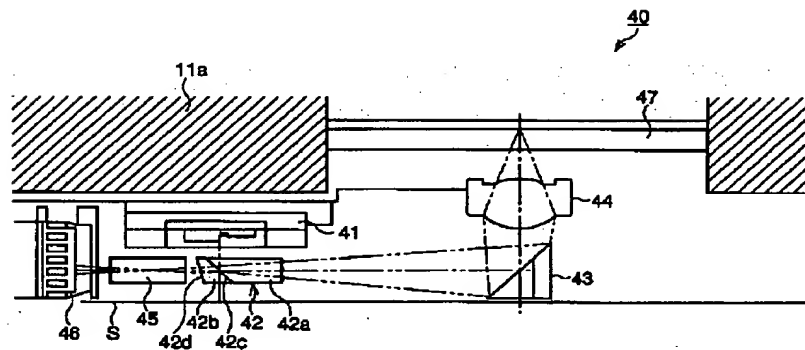
【図5】



【図6】



【図7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成10年1月5日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0037】また、第二のプリズム42bは、複屈折材料、例えば二軸性結晶であるKTPにより構成し、前述のようにその屈折率を調整してもよい。この場合には、プリズム42a、42bの互いに対向する貼り合わせ面42cは、光軸に垂直な面に対して $\theta$ だけ傾斜していると共に、この貼り合わせ面と反対側の入射面42e及び出射面42dは、光軸に垂直な面に対して垂直にかつ、互いに平行になるよう形成することができる。さらに、

プリズム42a、42bの貼り合わせ面には、誘電体多層膜による偏光分離膜42cが形成されている。これにより、光磁気ディスク47からの戻り光は、ビームスプリッタ42の偏光分離膜42cによって偏光分離され、光磁気信号を含む光ビームが、この偏光分離膜42cを透過し、光検出器46に導かれるようになっている。この場合、ビームスプリッタ42のプリズム42a、42bを構成する材料の屈折率によって、プリズム42bから出射した光ビームが、光磁気ディスク11の表面から離反する方向に屈折させることも可能である。また、ビームスプリッタ42のプリズム42a、42bの貼り合わせ面42cと反対側の入射面42e及び出射面42dとを平行にすることができ、ビームスプリッタ42を形成するときに加工が容易で製造し易い。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】この場合、ビームスプリッタ42のプリズム42a、42bを構成する材料の屈折率によって、プリズム42bから出射した光ビームは、光磁気ディスク11の表面から離反する方向に屈折させることができる。これによって、光検出器46が、光磁気ディスク11の表面から離反した位置に配設されることになり、光検出器46が光磁気ディスク11のカートリッジ11aと干渉することが排除されるようになっている。尚、ビ

ームスプリッタ42の、第一のプリズム42aの屈折率 $n$ について、第二のプリズム42bが一軸性結晶の場合には、その常光屈折率 $n_o$ 、異常光屈折率 $n_e$ に関して、これらに等しいか間の値となるように選定すれば、光ビームを曲げずに真っ直ぐ導くことができる。このようにすると、図7において、機器側のシャースがSの位置に迫っている場合にも、各光学素子を配置しやすい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】

